



В диссертационный совет
Д 212.132.05 при Национальном
исследовательском технологическом
университете «МИСиС»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Маслова Анатолия Львовича

«Разработка композиционных связей импортозамещающего алмазно-гальванического инструмента, упрочненных нанодисперсными порошками алмаза и оксида алюминия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

В настоящее время в гальваностегии для получения покрытий с различными свойствами применяют технологию соосаждения металлической матрицы и дисперсного порошка из электролита. В зависимости от вида порошка удается получить покрытия с различными свойствами. Например, повышению износостойкости электрохимических покрытий способствуют дисперсные порошки алмаза или оксида алюминия. Для улучшения антифрикционных свойств покрытия используют дисперсные порошки графита или дисульфида молибдена.

При производстве алмазного инструмента, в основном, используют методы порошковой металлургии и электрохимического осаждения металлической связки. Метод гальваностегии является хорошо изученным, не требует дорогой оснастки, а изготавливаемый инструмент значительно дешевле аналога, изготовленного методом порошковой металлургии. К основным недостаткам алмазно-гальванического инструмента необходимо отнести низкую стойкость металлической связки (в основном никелевой) к истиранию.

Одним из возможных способов устранения этого недостатка является дисперсное упрочнение гальванических связей за счет соосаждения металла-связки и неэлектропроводного порошка. Достаточно подробно разработаны методы дисперсного упрочнения гальванических связей порошками микронного размера. Однако максимальный эффект от дисперсного упрочнения при использовании таких порошков не достигается. В связи с этим широким фронтом ведутся работы по использованию нанодисперсных порошков.

Исходя из этого становится актуальной задача по разработке электрохимических связок алмазного инструмента с нанодисперсным наполнителем, обладающим высокой твердостью. Согласно различным теориям дисперсного упрочнения, нанодисперсный порошок должен обладать высоким модулем сдвига, малым размером частиц и при этом не должен химически взаимодействовать с электролитом.

В настоящее время в массовом производстве алмазно-гальванического инструмента нанодисперсные порошки не применяют. В связи с этим, автор ставит своей целью разработку научных основ технологии соосаждения металлической связки и нанодисперсных порошков для повышения ресурса алмазно-гальванического инструмента.

Автор выбрал в качестве нанодисперсных наполнителей наноалмазы и оксид алюминия. Наноалмазы обладают малым размером частиц (4-10 нм), одним из самых больших значений модуля сдвига и химически инертны к электролиту. Выбор оксида алюминия заключается в замене дорогостоящих наноалмазов, что является вполне обоснованным решением. В своей работе автор использовал наиболее широко используемый электролит для производства алмазно-гальванического инструмента – электролит Уоттса.

В диссертационной работе Маслова А.Л. получены новые и оригинальные результаты, показывающие возможность получения композиционных электрохимических покрытий (КЭП), обладающих измельченной никелевой матрицей и содержащей оптимальное количество нанодисперсной фазы. Установлены необходимые технологические режимы получения КЭП при использовании нанопорошка алмаза и оксида алюминия. Показана экономическая целесообразность использования нанопорошка оксида алюминия в качестве нанодисперсного наполнителя и заменителя наноалмазов.

Весьма ценным являются результаты, полученные при изучении влияния концентрации нанопорошка в электролите на его содержание в КЭП. Благодаря установленным зависимостям можно контролировать содержание нанодисперсной фазы в электролите и при необходимости ее корректировать.

Практическая полезность работы заключается в многократном повышении ресурса алмазно-гальванического инструмента. Выпуск опытно-промышленной партии трубчатых сверл с модифицированной связкой в количестве 5000 шт. подтверждает полученные результаты. Проведенные испытания в ЗАО “Кристал Лтд” показали увеличение ресурса инструмента в несколько раз (более чем 4,7 раза). Внедрение разработанной технологии в промышленное производство алмазно-гальванического инструмента позволит значительно увеличить ресурс инструмента, конкурируя с дорогостоящими зарубежными аналогами и решить проблему импортозамещения. Стоит отметить, что выпуск инструмента с модифицированной связкой позволит использовать его в тех областях, где ранее такой инструмент не применялся в силу низкой стойкости.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

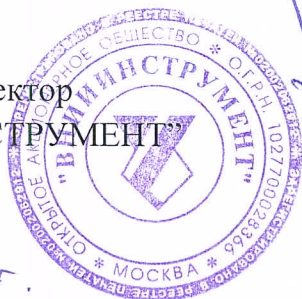
- в докладе и в автореферате не указаны основные потребители данной продукции;

- автор не обосновал выбор трубчатых сверл в качестве объекта для исследования;
- не проведены комплексные испытания трубчатых сверл у потенциальных потребителей по различным материалам;
- в диссертационной работе не отражено влияние измельчения структуры никелевой матрицы покрытия на твердость КЭП.

Обсуждение доклада и диссертационной работы Маслова А.Л. на соискание ученой степени кандидата технических наук проводилось в ОАО "ВНИИИНСТРУМЕНТ" на заседании научно-технического совета, состоявшегося 30 сентября 2015 года (протокол заседания НТС №22). Присутствовало 20 человек (кворум имелся), в обсуждении приняло участие 8 человек.

Представленные замечания не снижают ценность работы, так как в целом выполнено большое и полезное исследование, соответствующее требованиям ВАК к диссертациям, а Маслов А.Л. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 –Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Генеральный директор
ОАО "ВНИИИНСТРУМЕНТ"



Г.В. Боровский

21.10.2015 г.

Боровский Георгий Владиславович

8 (495) 366-94-11

general@vniinstrument.ru

107023, г. Москва, Б. Семеновская, д. 49